

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-305616  
(P2000-305616A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

チーエーエー (参考)

G 0 5 B 19/418

G 0 5 B 19/418

Z 3 C 0 4 2

B 2 3 Q 41/08

B 2 3 Q 41/08

Z 5 B 0 4 9

G 0 6 F 3/00

6 5 1

G 0 6 F 3/00

6 5 1 A 5 E 5 0 1

17/60

15/21

R

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-118312

(22) 出願日

平成11年4月26日 (1999. 4. 26)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 幾田 満

神奈川県南足柄市中沼210 富士写真フイ

ルム株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム(参考) 3C042 RJ07 RJ15 RJ20

5B049 BB07 CC21 CC31 EE12 EE33

FF03 FF04 GG04 GG07

5E501 AC10 BA03 BA09 CA03 DA15

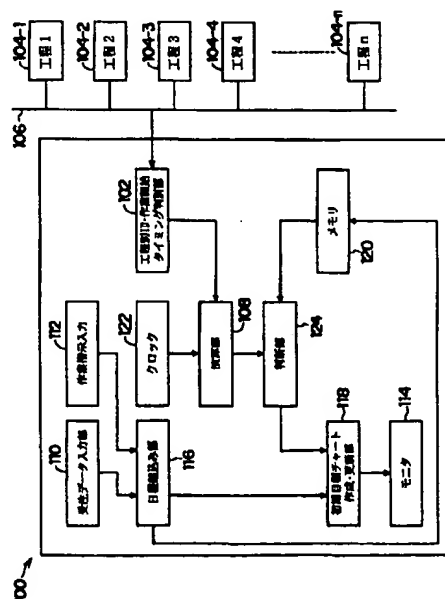
FA14 FA23 FA46 FB28

(54) 【発明の名称】 工程管理方法、工程管理装置、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 比較的小規模な作業、或いは単純な工程の集合によって行う作業において、各工程間でネットワーク等を構築することなく、所望の時刻での中間的な実績を簡単な手順で把握する。

【解決手段】 計画のガントチャートに沿って、見掛け上、作業の経過と共に変動(延長)していく作業経過ガントチャートを表示するようにしたため、ローカルエリアネットワーク等を構築し、リアルタイムで各工程から信号を送られ更新していくかの如く、作業の目安を認識することができるため、管理者の管理作業が容易となり、また、作業途中における作業計画の見直しや、作業の追加、削除等の指示を的確に行うことができる。また、実際には、作業開始時間のみ、書く工程からは信号を受けていないため、例えば、工程管理装置を携帯性のよいラップトップ型のパーソナルコンピュータ等で構成すれば、客先からの突然等の問い合わせ等にも、迅速に対応することができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理方法であって、

前記各工程の作業の実際の開始時刻を得、現在の時刻との差によって、当該工程における予測される作業経過の目安を表示する、ことを特徴とした工程管理方法。

【請求項 2】 前記工程別の進行の計画と実績とが、前記時間軸に沿った帯状のチャートである、ことを特徴とする請求項 1 記載の工程管理方法。

【請求項 3】 前記予測される作業経過の目安が、予め設定された時間間隔毎に、作業が進行していることを表すインジケータであることを特徴とする請求項 1 記載の工程管理方法。

【請求項 4】 インジケータが、前記進行の計画と実績の帯状のチャートに沿って時々刻々と延長される帯状のチャートであることを特徴とする請求項 3 記載の工程管理方法。

【請求項 5】 前記インジケータが、前記進行の計画を示す帯状のチャートの色の変化である、ことを特徴とする請求項 3 記載の工程管理方法。

【請求項 6】 時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理装置であって、

前記各工程の実際の作業開始時刻を取得する開始時刻取得手段と、

現在時刻と、前記開始時刻取得手段で取得した作業開始時刻との差を演算する演算手段と、

予め各工程毎の予測される作業時間を記憶する記憶手段と、

前記演算手段の演算結果と、記憶手段に記憶されている作業時間とを照合して、作業進歩の目安を判断する判断手段と、

前記判断手段で判断された作業進歩の目安を前記進行の計画と実績とに対応させて表示する表示制御手段と、

を有する工程管理装置。

【請求項 7】 前記判断手段が、予め定められた時間間隔で実行され、前記表示制御手段による表示状態を順次更新していくことを特徴とする請求項 6 記載の工程管理装置。

【請求項 8】 前記各工程の進行の計画と実績、並びに作業進歩の目安が、前記時間軸に沿って表示される帯状のチャートである、ことを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 記載の工程管理装置。

【請求項 9】 時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理プログラムであって、

受注データ及び作業指示データに基づいて、各工程の日程を組み込む第 1 のステップ、

組み込まれた日程をガントチャート式で表示する第 2 のス

テップ、

前記各工程の実際の作業開始時刻を取得し、各工程毎に独立して作業進歩の目安を表示制御するように指示する第 3 のステップ、

現在時刻と、前記開始時刻取得手段で取得した作業開始時刻との差に基づいて作業進歩の目安を判断する第 4 のステップ、

作業進歩の目安を前記進行の計画と実績とに対応させて表示する第 5 のステップ、を含む処理をコンピュータに実行させるための工程管理プログラムが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理方法であって、前記各工程の作業の実際の開始時刻を得、現在の時刻との差によって、当該工程における予測される作業経過の目安を表示する、ことを特徴とした工程管理方法、工程管理装置及び工程管理プログラムがプログラムされた記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来から、ガントチャートを用いた作業工程管理システムが知られている。

【0003】ガントチャートとは、時間（年月日）を横軸にとり、それに沿って各作業の進行の計画と実績とを、その時間に対応した帯の長さでチャートの中に記入していくようになっており、各工程の作業が一目瞭然であり、簡潔さもあいまって広く利用されている。

【0004】近年では、パーソナルコンピュータの普及により、前記ガントチャートをコンピュータ上でプログラムを組み、集計管理する工程を細分化し、ディスプレイに表示することも考えられている。

【0005】ところが、このようなコンピュータは、結果として入力されるデータに基づく表示であるため、今後の予測等は行われておらず、計画の見直しの判断要素にはなり得ない。

【0006】これを解消するために、各工程間をローカルエリアネットワークで結合し、各工程の現場管理者が実績を入力し、各工程間で情報を相互に連絡できるようにしたネットワーク管理システムが提案されている（一例として特開平 4-347769 号公報参照）。

【0007】これによれば、全体管理者及び現場管理者は、必要に応じて作業工程の見直し等、的確な判断を迅速に行うことができる。

【0008】しかしながら、各作業工程間をローカルエリアネットワークで結び、コンピュータを駆使して作業全体を管理したり、工程を修正したりすることは技術的には可能ではあるものの、作業の規模や工程の複雑さに

よっては、上記のようなネットワーク管理システムとは、バランス的に無用の長物的な作業も多く存在する。

【0009】すなわち、設備投資として、膨大なコスト、かつ複雑なシステムを適用する必要のない（適用することができない）小規模な作業、或いは単純な作業においては、従来通り作業の予測は不可能であり、緊急の問い合わせ等に苦慮しているのが現実である。

【0010】本発明は上記事実を考慮し、比較的小規模な作業、或いは単純な工程の集合によって行う作業において、各工程間でネットワーク等を構築することなく、10 所望の時刻での中間的な実績を簡単な手順で把握することができる工程管理方法、工程管理装置及び工程管理プログラムがプログラムされた記録媒体を得ることが目的である。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理方法であって、前記各工程の作業の実際の開始時刻を得、現在の時刻との差によって、当該工程における予測20 される作業経過の目安を表示する、ことを特徴としている。

【0012】請求項1に記載の発明によれば、各工程において、作業の開始時刻のみを得る。この取得は、特別なネットワークは不要であり、管理者がキー入力してもよいし、電話回線を使ってもよい。さらに、例えば、作業に機器を使用する場合には、その機器の電力消費を監視することでも開始時間を認識することができる。

【0013】取得した作業開始時刻は、現在の時刻との差を求めるために適用される。すなわち、この差は、作業開始してから時間になり、ある特定の作業工程がどの程度の時間で終了するかを認識していれば、途中経過を予測することができる。

【0014】請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記工程別の進行の計画と実績とが、前記時間軸に沿った帯状のチャートである、ことを特徴としている。

【0015】請求項2に記載の発明によれば、表示されるチャートは、時間軸を基準とした所謂ガントチャートであり、このガントチャートに前記目安を付加することにより、簡便、かつわかりやすい管理工程表が作製され、例えば、突然作業状況を把握しなくなるときの、従来のガントチャートではわかり得なかった現状を簡単に認識することができる。

【0016】請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記予測される作業経過の目安が、予め設定された時間間隔毎に、作業が進行していることを表すインジケータであることを特徴としている。

【0017】請求項4に記載の発明は、前記請求項3に記載の発明において、インジケータが、前記進行の計画

と実績の帯状のチャートに沿って時々刻々と延長される帯状のチャートであることを特徴としている。

【0018】請求項5に記載の発明は、前記請求項3に記載の発明において、前記インジケータが、前記進行の計画を示す帯状のチャートの色の变化である、ことを特徴としている。

【0019】請求項3に記載の発明によれば、前記目安として、作業が進行していることを表すインジケータである。すなわち、必要背に応じて目安を認識するのではなく、予め定得られた時間間隔で逐次目安を変化させていくようにすれば、管理者は表示される内容を確認するのみでよく、管理作業効率がよい。

【0020】なお、インジケータとして代表されるものは、前記ガントチャートに適用される帯状のチャートであり、この帯状のチャートの長さが時間と共に伸びていくように表示すればよい（請求項4）。また、上記、従来から存在するガントチャート（例えば、計画を示す帯状のチャートを時間の経過と共に予め順番が決められた色に変化させるようにすることも可能である（請求項5）。さらに、他のインジケータとしては、パーセント（%）表示、罫線の太さ等が考えられ、逆に作業終了までの残り時間を表示するようにしてもよい。

【0021】請求項6に記載の発明は、時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理装置であって、前記各工程の実際の作業開始時刻を取得する開始時刻取得手段と、現在時刻と、前記開始時刻取得手段で取得した作業開始時刻との差を演算する演算手段と、予め各工程毎の予測される作業時間を記憶する記憶手段と、前記演算手段の演算結果と、記憶手段に記憶されている作業時間とを照合して、作業進歩の目安を判断する判断手段と、前記判断手段で判断された作業進歩の目安を前記進行の計画と実績とに対応させて表示する表示制御手段と、を有している。

【0022】請求項6に記載の発明によれば、開始時刻取得手段によって各工程の実際の作業開始時刻を取得する。この取得は、特別なネットワークは不要であり、管理者がキー入力してもよいし、電話回線を使ってもよい。さらに、例えば、作業に機器を使用する場合には、その機器の電力消費を監視することでも開始時間を認識することができる。

【0023】演算手段では、取得した作業開始時刻と現在時刻との差を演算する。この演算結果が、順調に作業が進んでいる場合の作業経過時間となる。ここで、記憶手段には予め各工程毎の予測される作業時間が記憶されており、照合手段では、各工程毎の作業時間と演算された作業経過時間とを照合し、作業進歩の目安を判断する。すなわち、全体にかかる作業時間に対して、作業開始からどの程度時間が経過したかを判断することにより、実際の作業経緯の目安を知ることができる。

【0024】表示制御手段では、この目安を管理者がわかり易いように、作業の進行の計画と実績に対応させて表示する。

【0025】請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の発明において、前記判断手段が、予め定められた時間間隔で実行され、前記表示制御手段による表示状態を順次更新していくことを特徴としている。

【0026】請求項8に記載の発明は、前記請求項6又は請求項7に記載の発明において、前記各工程の進行の計画と実績、並びに作業進歩の目安が、前記時間軸に沿って表示される帯状のチャートである、ことを特徴としている。

【0027】請求項8に記載の発明によれば、目安は管理者等が必要となき読み出すようにしてもよいが、予め定められた時間間隔で表示制御手段による表示を順次更新していくことにより、例えば、請求項8に記載のように、目安を帯状のチャートで表した場合、この帯状のチャートが時々刻々と伸びていくことになり、見掛け上ネットワークを組んで、リアルタイムで作業経緯を追うような表示を行うことができる。

【0028】また、請求項9に記載の発明は、時間軸に沿って複数の工程からなる作業に対して、各工程別に進行の計画と実績とを一覧表示する工程管理プログラムであって、受注データ及び作業指示データに基づいて、各工程の日程を組込む第1のステップ、組込まれた日程をガントチャート式で表示する第2のステップ、前記各工程の実際の作業開始時刻を取得し、各工程毎に独立して作業進歩の目安を表示制御するように指示する第3のステップ、現在時刻と、前記開始時刻取得手段で取得した作業開始時刻との差に基づいて作業進歩の目安を判断する第4のステップ、作業進歩の目安を前記進行の計画と実績とに対応させて表示する第5のステップ、を含む処理をコンピュータに実行させるための工程管理プログラムが記録された記録媒体である。

【0029】

【発明の実施の形態】図1には、本実施の形態に係る工程管理装置100の全体構成を示すブロック図が示されている。なお、図1では、工程管理装置100を、デスクトップ型パーソナルコンピュータとして図示しているが、ラップトップ型パーソナルコンピュータでもよい。また、汎用のパーソナルコンピュータに限らず、工程管理プログラムによって実行する専用の機器で構成してもよい。

【0030】工程管理装置100は、工程ID・作業開始タイミング判別部102を備えており、所定の生産作業を行うための複数の工程（工程1、工程2、…工程n）に設置される端末104-1から104-nと専用回線106（電話回線でも可）で接続されている。この工程ID・作業開始タイミング判別部102では、各端末104-1から104-nからのIDを受け取ること

により、当該工程の種類及び作業開始タイミング信号を得るようになっている。

【0031】IDによって判別された工程種とタイミング信号は、演算部108へ送られる。

【0032】なお、本実施の形態における生産作業は、印刷に関するものであり、工程の種類としては、スクリーン工程、集版工程、フィルム出力工程、製版校正工程、校正刷版工程、校正印刷工程、刷版工程、印刷工程、断裁工程、折り工程、綴じ工程の11種類とされている。

【0033】また、工程管理装置100は、受注データ入力部110と作業指示入力部112とを備えており、営業部門から受注時の入力データと、工務部門の作業指示データと、に基づいて、各種データが入力されるようになっている。

【0034】受注データ入力部110でのデータ入力時には、受注入力画面110A（図2参照）がモニタ114上に表示され、必要な条件等を入力する。入力内容は、得意先及び品名、並びに物件情報とユーザ情報と、生産情報等である。

【0035】作業指示入力部112でのデータ入力時には、作業指示入力画面112A（図2参照）がモニタ114上に表示され、必要な条件等を入力する。

【0036】作業指示入力画面では、前記各工程の設備の機種毎に稼働時間及び設備能力値等が設定可能となっている。

【0037】受注データ入力部110及び作業指示入力部112で入力されたデータは、日程組込み部116において日程が組み込まれ、初期目標チャート作成・更新部118においてこの組込まれた日程に基づくガントチャート150（図3参照）が作製され、モニタ114に表示されるようになっている。なお、日程組込み部116において組込まれた工程は、メモリ120に記憶されるようになっている。

【0038】図3に示される如く、ガントチャート150は、図表方式で表示されており、左から受注・作業No.、得意先略称・品名等、の作業を特定するための項目部150Aと、前記1つの項目部150Aに対して横方向に目盛られた2本の時間軸152、154（上段及び下段）が表示されたチャート表示部150Bで構成されている。

【0039】上段の時間軸152には、作業の予定時間（計画）の帯156が表示され、下段の時間軸154には、作業の実績（経過）に相当する帯158（図4及び図5参照）が表示されるようになっている。

【0040】ここで、下段の時間軸154の作業の実績表示は、実際には、各工程からリアルタイムに作業状況に関する情報を得ているのではなく、作業開始時刻と現在時刻とに基づいて表示制御されている。

【0041】すなわち、図1に示される如く、工程管理

装置100には、クロック122が内蔵され、常に現在時刻を認識している。このクロック122からの時刻信号は、演算部108へ送られる。この演算部108には、前述の如く、工程ID・作業開始タイミング判別部102から工程の種類と作業開始タイミング信号が入力されている。

【0042】演算部108では、作業開始タイミング信号が入力された時刻（以下、開始時刻という）を基準として、所定の時間間隔毎の現在時刻と前記開始時刻との差を演算するようになっている。演算結果は、工程IDと共に判断部124へ送出される。判断部124には、メモリ120に記憶されたデータが入力されている。このデータは、日程組込み部116で組込まれた各工程の全作業時間であり、判断部124では、この全作業時間と前記差とに基づいて、この工程における作業経過の目安を判断し、この目安に関する情報を初期目標チャート作成・更新部118へ送るようになっている。

【0043】なお、判断部124では、単純に作業時間と前記差との比のみならず、作業指示入力時に入力した稼働休止時間等も考慮した上で目安を判断している。

【0044】本実施の形態では、目安に関する情報を下段の時間軸154の帯158の長さで表現するようにしており、前記所定時間毎に時間軸に沿って設けられた1目盛分の帯158を追加していく。

【0045】したがって、下段の時間軸154の帯158は、予め予定として表示された上段の時間軸152の帯156（固定）とは無関係に、作業開始時刻を先頭として、所定時間毎に長さが長くなる、流動的な帯158であり（図3～図5の流れ参照）、イレギュラー的なトラブルが発生しない限り、これが、見掛け上の作業の進捗状況と同期しているかの如く表示されるため、管理者は、必要に応じてこのガントチャートを監視することによって、各工程の現在進行状態を把握することができる。

【0046】以下に本実施の形態の作用を図6のフローチャートに従い説明する。

【0047】図6（A）は、ガントチャートの表示制御を行うためのルーチンであり、ステップ200では、受注データ入力部110により受注データの入力を行い、次いでステップ202において、作業指示入力部112により受注データの入力を行う。すなわち、図2に示される如く、工程管理装置100のモニタ114には、受注データ入力時には、受注データ入力画面110Aが表示され、作業指示入力時には、作業指示入力画面112Aが表示され、管理者はこの画面に従って、必要の項目を埋めていく。

【0048】次のステップ204では、前記ステップ200及びステップ202で入力されたデータに基づいて、日程組込み部116において、ガントチャートへ日程が組み込まれ、次いでステップ206では、この日程

がモニタ表示される。これが、図3に示されるようなガントチャートの初期画面となる。

【0049】次のステップ208では、工程IDと作業開始タイミング信号が入力されたか否かが判断される。すなわち、各工程の作業開始は、まちまちであるため、その作業開始の時期に、専用回線106によって各工程から信号が送られる。この信号によって、工程管理装置100では、各工程の開始時期が認識できる。

【0050】次のステップ210では、入力された工程の種類を判別し、次いでステップ212において、判別された工程に対応する作業経過を更新表示するための制御（各工程毎に独立して行われる制御）の実行を開始するべく、判別された工程種のガントチャート表示制御開始指示信号を送出する。これにより、図6（B）に示される制御が各工程毎に独立して実行される。

【0051】次のステップ214では、全ての工程の作業が開始されたか否かが判断され、否定判定の場合には、ステップ208へ戻り、作業が開始されていない工程からの作業開始信号を待つ。また、工程判定された場合には、このメインルーチンは終了する。

【0052】次に、図6（B）の各工程毎に独立して制御されるガントチャート更新表示制御について説明する。

【0053】ステップ220では、まず、演算部108において、現在時刻と作業開始時刻との差が演算される。次いでステップ222では、作業経過の目安を判断する（判断部124）。判断された作業経過の目安は、ステップ224において、初期目標チャート作成・更新部118に送られて、ガントチャートの下段の時間軸154の帯158を更新する。すなわち、前記時間差に応じて長さに帯158を調整する。このとき、作業開始直後においては、時間差がないため、帯158は表示されない。

【0054】次のステップ226では、当該工程の作業が終了したか否かが判断され、否定判定の場合には、ステップ228へ移行し、所定時間経過後ステップ220へ戻る。このときのステップ220で演算される時間差は前記所定時間分（ガントチャート150Bの1目盛分）となるため、ステップ224での時間軸156の更新において、帯158を1目盛増加させる。

【0055】これを所定時間経過毎に繰り返すことによって、時間軸154の帯158は、時々刻々と作業の流れに沿って長くなっていき、見掛け上作業の経過をリアルタイムに表示しているかの如く、変動していく。従って、管理者は、このガントチャート表示を見るだけで、作業経過の現状を容易に把握することができ、作業の見直し等の計画変更は作業の追加等を的確に行うことができる。

【0056】上記、順次延長される帯158の長さが、計画（時間軸152の帯154の長さ）と一致すると、

ステップ226で肯定判定され、このルーチンは終了する。

【0057】なお、目安の表示が予定の時間を経過しても、実績として当該工程の終了が認識できない場合には、アラーム等により警告を出すようにしてもよい。

【0058】このように、本実施の形態では、計画のガントチャートに沿って、見掛け上、作業の経過と共に変動(延長)していく作業経過ガントチャートを表示するようにしたため、ローカルエリアネットワーク等を構築し、リアルタイムで各工程から信号を送られ更新していくかの如く、作業の目安を認識することができるため、管理者の管理作業が容易となり、また、作業途中における作業計画の見直しや、作業の追加、削除等の指示を的確に行うことができる。また、実際には、作業開始時間のみ、各工程からは信号を受けていないため、例えば、工程管理装置を携帯性のようラップトップ型のパーソナルコンピュータ等で構成すれば、例えば、客先からの突然の問い合わせ等にも、迅速に対応することができる。

【0059】なお、本実施の形態では、作業の目安として、下段の時間軸154に、所定時間毎に長さが延びる帯158を表示するようにしたが(図7(A)参照)、この帯158は、あくまでも実績(作業の開始時期と終了時期を各工程から受信して表示される帯)とし、この時間軸154上に数字159で作業率((作業開始からの時間/計画上の全作業時間)×100(%))を表示するようにしてもよい(図7(B)参照)。また、この帯158の色を経過時間毎に変化させるようにしてもよい。

【0060】

【発明の効果】以上説明した如く本発明に係る工程管理方法、工程管理装置及び記録媒体は、比較的小規模な作業、或いは単純な工程の集合によって行う作業において、各工程間でネットワーク等を構築することなく、所望の時刻での中間的な実績を簡単な手順で把握すること

ができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る工程管理装置の制御ブロック図である。

【図2】本実施の形態に係る工程管理装置とモニタ表示内容を示す概略図である。

【図3】ガントチャートの初期画面である。

【図4】ガントチャートの作業経過の目安が表示された画面である。

10 【図5】図4よりも時間が経過した場合のガントチャートの作業経過の目安が表示された画面である。

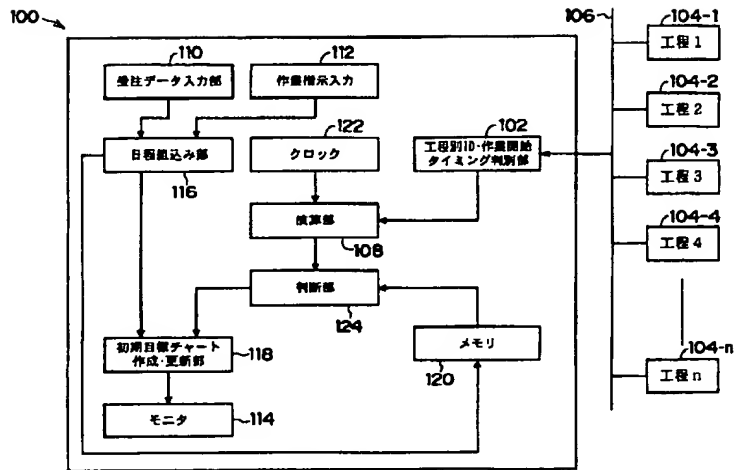
【図6】(A)はガントチャート表示制御メインルーチンを示す制御フローチャート、(B)は工程種別ガントチャート更新表示ルーチンを示す制御フローチャートである。

【図7】ガントチャートの下段の時間軸の拡大図であり、(A)は本実施の形態における目安表示形態を示し、(B)は変形例に係り数字によって目安を表示する形態を示す。

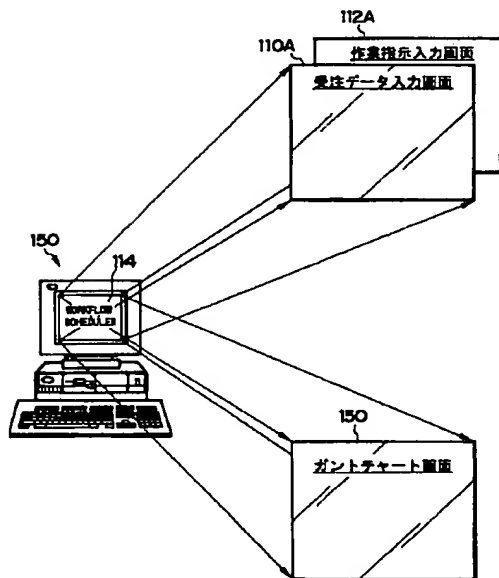
20 【符号の説明】

100	工程管理装置
102	工程ID・作業開始タイミング判別部
104-1~104-n	端末(各工程)
108	演算部
110	受注データ入力部
112	作業指示入力部
114	モニタ
116	日程組込み部
118	初期目標チャート作成・更新部
30 120	メモリ
122	クロック
124	判断部
150	ガントチャート
152、154	時間軸
156、158	帯

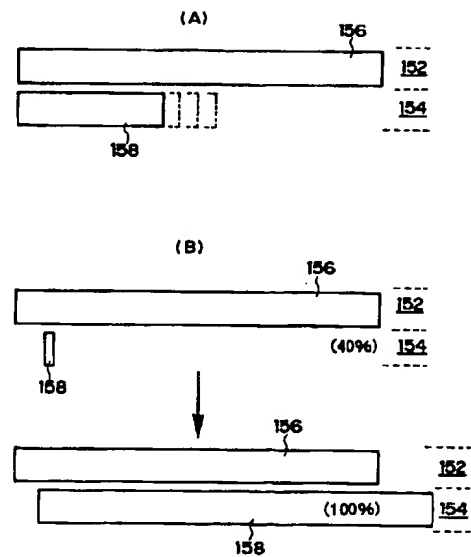
【図1】



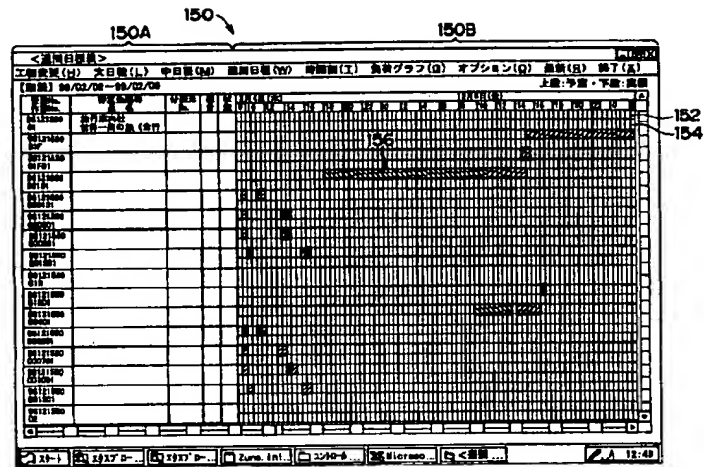
【図2】



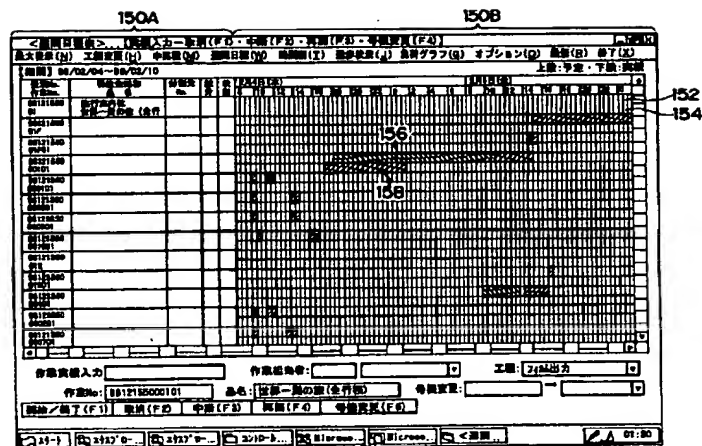
【図7】



【図3】

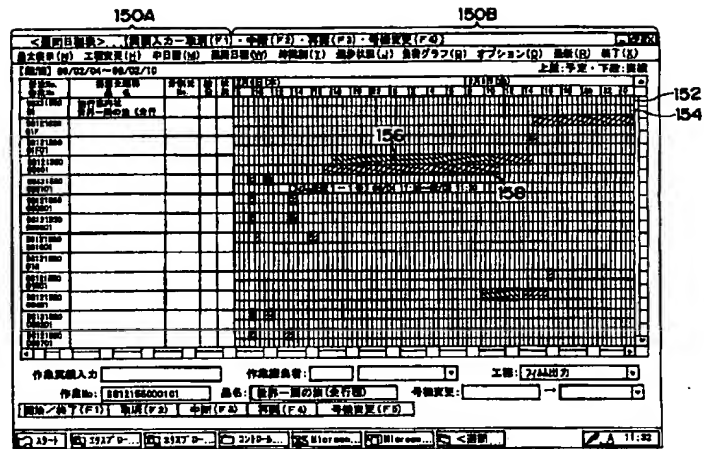


【図4】

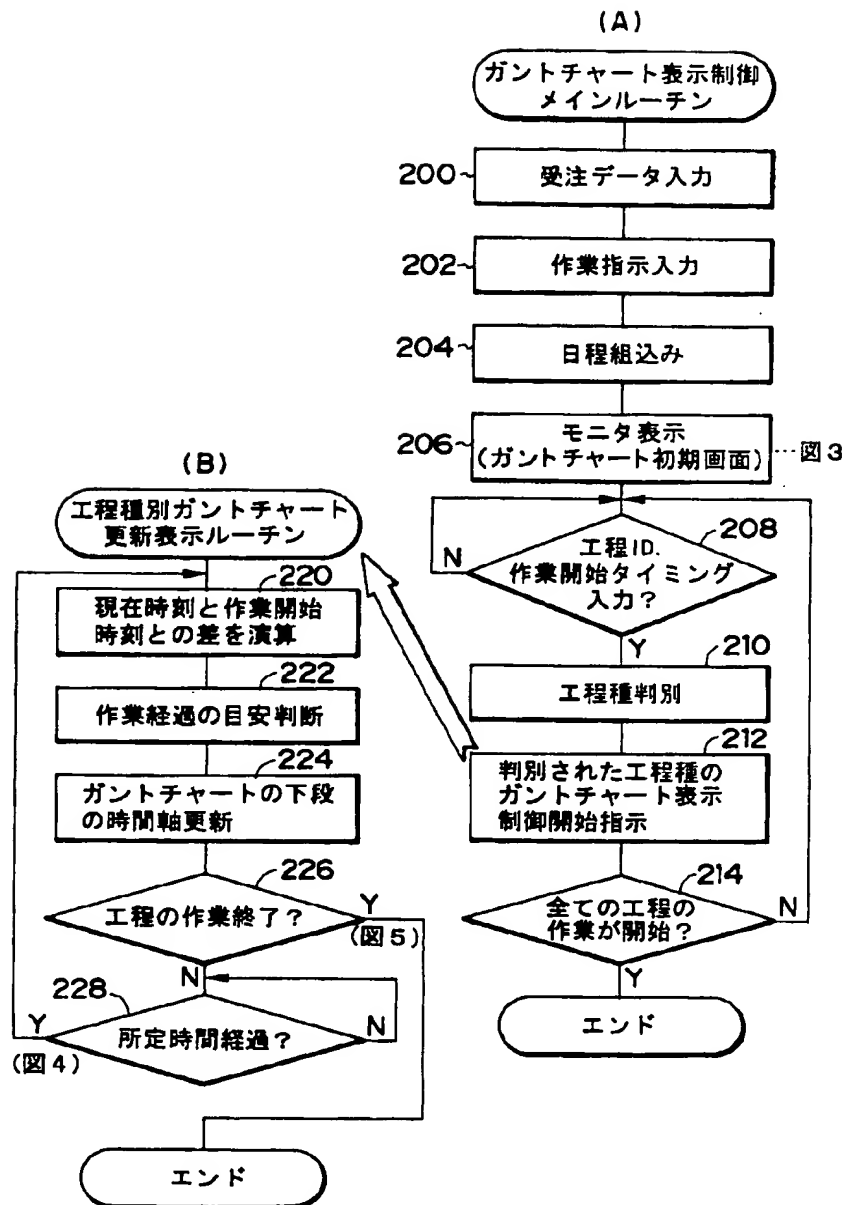




【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**